

## RESPIRACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE TRASTORNOS CRÓNICOS: ¿ENTRENAR LA MECÁNICA O LA QUÍMICA RESPIRATORIA?

**Breathing-based treatment for chronic diseases: What do we train, breathing mechanism or respiratory chemistry?**

**Ruvalcaba Palacios, Gerardo<sup>1</sup>; Galván Guerra, Andrea<sup>2</sup> y Ávila Sansores, Grever Ma.<sup>3</sup>**

**Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca**

### RESUMEN

Uno de los supuestos básicos de las intervenciones basadas en el entrenamiento de la respiración es que su control promoverá en el paciente mejores estados emocionales y de salud. Estos supuestos se apoyan en las relaciones que existen entre la mecánica respiratoria, la actividad cardíaca, y la activación parasimpática que se le relaciona. Así, es común que estas intervenciones se basen en el control de la mecánica de la respiración, sin embargo, igual o más importante es el control de la química respiratoria, pues alteraciones en el intercambio de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> se asocian con el establecimiento de síntomas crónicos y con el desarrollo de estados emocionales negativos.

En el presente artículo se ofrece una revisión sobre la mecánica y la química respiratoria, con el objetivo de resaltar la necesidad de considerar a esta última como elemento importante en la modulación respiratoria para el tratamiento de síndromes crónicos. Se finaliza con recomendaciones sobre la forma de desarrollar entrenamientos para modificar la química respiratoria.

**Palabras Clave:** *Relajación, Respiración, Dolor crónico, Hipocapnia, Hiperventilación.*

### ABSTRACT

One basic assumption of breathe training-based interventions is that respiration's control provides patients with better emotional and health states. This assumption considers the existence of relationships between respiratory mechanisms, hearth activity and related parasympathetic activity. Therefore, it is common that these interventions are oriented only to control respiratory mechanisms. However, control of respiratory chemistry has equal or even more importance than control the mechanism, because alterations on O<sub>2</sub> - CO<sub>2</sub> interchange are related with chronic syndromes onset, as well as with development of negative emotional states.

In this paper, a review about mechanism and chemistry of respiration is shown with the aim of emphasize necessity to consider the latter as an important element in chronic syndromes' breathing-modulation treatments. Finally, we offer some recommendations for develop training programs to modulate respiratory chemistry.

**Key Words:** *Relaxation, Breathing, Chronic pain, Hypocapnia, Hyperventilation.*

<sup>1</sup> Doctor en Psicología, División Ciencias de la Vida, Exhacienda el Copal, Km 9 Carretera Irapuato-Silao, Irapuato, Guanajuato, México. C.P. 36500. Correo de contacto: drruvalcaba@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciada en Psicología, PSI-HEALTH, Retroalimentación Biológica.

<sup>3</sup> Maestra en Ciencias de la Enfermería, Departamento de Enfermería y Obstetricia, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca.

## INTRODUCCIÓN

En la literatura científica se han documentado las ventajas de incluir intervenciones psicológicas en el tratamiento médico convencional de pacientes con trastornos crónicos (Alexander, Anderson & Henderson, [En prensa]; Nicholas, 2014; Song, Lu, Chen, Geng & Wang, 2014), reportándose beneficios como disminución en la intensidad, frecuencia y duración tanto del dolor como de los síntomas (Song, et al., 2014; Thorn, et al., 2007), así como en el uso de medicamentos (Bradley, McKendree-Smith & Cianfrini, 2003). Además, quienes toman este tipo de intervenciones manifiestan menores niveles de ansiedad o depresión e incluso de discapacidad, al igual que una mayor funcionalidad, independencia y calidad de vida que quienes no lo hacen (McCracken & Gutiérrez-Martínez, 2011).

Las intervenciones que más se usan en este tipo de pacientes son principalmente de corte cognitivo-conductual (Morley, 2011), las cuales incluyen una gran cantidad de técnicas entre las que se encuentran la retroalimentación biológica, manejo del estrés, reestructuración cognitiva, estrategias para el manejo del dolor y, frecuentemente, entrenamientos en relajación basados en la respiración (Courtney, 2009; Thorn, et al., 2007), de tal forma que es común que a los individuos que padecen dolor, estrés, tensión o ansiedad se les recomiende modificar sus patrones de respiración como parte de su tratamiento (Conrad, et al., 2007).

La popularidad de la aplicación de entrenamientos para el control de la respiración en el contexto de la atención de pacientes crónicos, se debe a los beneficios que se han reportado para el manejo de un gran abanico de síntomas en una gran variedad de trastornos. Por ejemplo, se ha utilizado para el control de los niveles de glucosa en plasma y de estrés oxidativo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (Hegde, et al., 2012), en la reducción de la presión sanguínea y el ritmo cardiaco en pacientes hipertensos (Courtney, 2009; Lee, et al., 2003), y principalmente en la reducción de la intensidad percibida del dolor en muchos padecimientos crónicos como fibromialgia, síndrome de vejiga irritada, de fatiga crónica, migraña, entre otros (Bradley, et al., 2003; Martin, et al., 2012).

Así mismo, el control de la respiración también se utiliza para el manejo de los estados emocionales negativos asociados al padecimiento físico, como ansiedad, depresión, estrés. De igual manera también se le usa con éxitos en el abordaje de patologías psiquiátricas como la fobia o el trastorno de pánico (Arsenault, Ladouceur, Lehmann, Rainville y Piché, 2013).

En general, las aplicaciones de los entrenamientos en respiración se basan en el supuesto de que es posible lograr, mediante el control de la respiración, la integración de estados fisiológicos promotores de salud y el establecimiento de estados mentales y emocionales positivos. El fin último es estimular el establecimiento de la salud general del paciente y el tratamiento de síntomas específicos (Courtney, 2009).

Sin embargo, a pesar del uso tan extendido que se hace de la respiración como técnica de relajación en los contextos clínicos, poco se sabe de los mecanismos a partir de los cuales este sistema psicofisiológico ejerce su acción benéfica.

Algunos autores proponen que al efectuar una respiración lenta se activan regiones supraespinales (como la ínsula izquierda y el cíngulo anterior) asociadas con la integración de respuestas parasimpáticas y que este mecanismo sería en parte responsable de los efectos benéficos de la intervención, principalmente la hipoalgesia (Martin, et al., 2012), otros más (Hegde, et al., 2012; Kemp & Quintana, 2013) aluden también al ritmo y profundidad de la respiración como elementos importantes de la intervención, e incluso para explicar los efectos terapéuticos de la misma. Indicando que la activación parasimpática sobre el corazón (reflejada en incrementos en la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca) sería la responsable de la sensación de bienestar que produce el entrenamiento en respiración. Sin embargo, estos resultados no son concluyentes y en algunos casos resultan ambiguos, lo que hace necesario desarrollar más estudios que aborden el fenómeno desde un paradigma distinto o bien utilizando modelos que complementen el ya existente (Arsenault, et al., 2013).

En este sentido, algunos autores proponen que el fracaso en encontrar explicaciones sólidas se relaciona con el hecho de que las hipótesis e incluso las intervenciones desarrolladas hasta ahora se enfocan principalmente en la *mecánica* de

la respiración, dejando de lado y hasta cierto punto olvidado, un importante aspecto: la *química* de la respiración.

En el presente artículo se ofrece una revisión de los aspectos psicofisiológicos más importantes de la mecánica y la química respiratoria, con el objetivo de presentar evidencia de la necesidad de considerar a esta última como un elemento importante a la hora de desarrollar entrenamientos de modulación respiratoria para el tratamiento de síndromes crónicos. Se finaliza con recomendaciones sobre la forma de desarrollar entrenamientos para modificar la química respiratoria.

## DESARROLLO

La respiración es un sistema psicofisiológico que desde siempre ha sido foco de interés para los investigadores y clínicos. Se le reconoce como un sistema que juega un papel muy importante en el mantenimiento de la existencia del organismo, y esencial para la vida emocional. Por ejemplo, cuando un individuo experimenta dificultades para respirar comienza a desarrollar inmediatamente respuestas de temor, ansiedad y estrés (Abelson, Khan & Giardino, 2010). E incluso, se ha demostrado que la modificación de la respiración es suficiente para inducir determinadas emociones, principalmente regocijo, ira o tristeza (Philippot, Chapelle & Blairy, 2002). Pero no solo eso, la respiración también es un sistema a través del cual, de manera no invasiva, es posible afectar de manera sencilla otras respuestas psicofisiológicas como la actividad cardiovascular o la conductancia de la piel.

Así pues, la respiración es una vía fácil y potente de manipular el completo estado fisiológico del organismo y por lo tanto se le asocia también con la integración de estados de salud enfermedad, por lo que su estudio es muy importante a la hora de trabajar con pacientes crónicos.

Desgraciadamente, la respiración es uno de los sistemas psicofisiológicos sobre los que existen menos estudios, lo que ha derivado en una escasa comprensión de la relación que guarda con la integración de los estados cognitivo-emocionales, adaptativos y de salud del individuo, en comparación con otros sistemas como el cardiaco, el cerebral o el electrodérmico (Lorig, 2007).

Ya desde 1998 Wientjes y Grossman habían apuntado que esto se debía principalmente a la dificultad que representa su abordaje científico, dada la importante influencia que los procesos volicionales ejercen sobre la forma en que una persona respira (citados por Lorig, 2007). A pesar de ello, existe un cuerpo creciente de evidencia científica sobre el importante papel que juega la respiración en una gran cantidad de procesos esenciales para la adaptación y sobrevivencia del organismo, incluyendo aquellos relacionados con la integración o modulación de la personalidad, la socialización y el manejo emocional (Evans, 2010; Litchfield, 2003; Philippot, et al., 2002; Ritz, et al., 2010). Por ejemplo, su funcionamiento permite la necesaria modulación del aire durante el habla; proveer de la presión necesaria para llevar los olores a la mucosa olfatoria e iniciar así el proceso de olfacción; anticipar los requerimientos metabólicos necesarios para la actividad cognitiva y muscular; etc. (Lorig, 2007) así mismo, también influye de manera importante en el establecimiento y tratamiento de distintos síndromes crónicos, por lo que la comprensión de su papel dentro del proceso de salud-enfermedad y la aplicación clínica del conocimiento derivado de dicha comprensión, está cobrando importancia creciente como objeto de estudio para la medicina conductual y la psicofisiología clínica actual (Abelson, et al., 2010; Chaitow, Bradley & Gilbert, 2002).

Para comprender mejor este sistema, a continuación se realizarán algunas definiciones importantes y se resaltaré el papel del mismo en la integración de estados de salud enfermedad.

### **A) El proceso de la respiración: mecánica y química respiratoria**

Desde el punto de vista fisiológico, la *respiración* puede ser definida como un mecanismo de transporte que se encarga de satisfacer dos necesidades básicas: aportar el oxígeno (O<sub>2</sub>) atmosférico necesario para el buen funcionamiento de los diferentes tejidos del organismo y retirar hacia la atmosfera el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) acumulado en ellos (Chaitow, et al., 2002).

Dicho mecanismo se basa en la actividad de los pulmones para mover estos y otros gases como el Nitrógeno y Anhídrido Carbónico hacia y/o desde la sangre, y su funcionamiento se realiza a través de la *mecánica de la respiración* que, de manera

general, se define como la serie de movimientos que se producen en el tórax destinados a permitir la entrada y salida de aire de los pulmones. Incluye el ritmo respiratorio (por ejemplo contener la respiración, jadear o suspirar), la tasa respiratoria, la profundidad de la respiración (volumen), el lugar (diafragma o el pecho), la resistencia (si se respira por la nariz o la boca) y la actividad muscular colateral de regulación, representada por los músculos del diafragma (Chaitow, et al., 2002; Litchfield, 2003).

En última instancia, el objetivo de la mecánica respiratoria es mantener una adecuada *química de la respiración* la cual hace referencia a la composición gaseosa que el organismo intercambia con el medio. En términos generales la respiración está destinada a promover que tanto la ventilación del CO<sub>2</sub>, como el suministro de O<sub>2</sub> resulten adaptativos para el organismo (Litchfield, 2003), sin embargo, lograr mantener la respiración dentro de parámetros saludables es un proceso difícil; debido principalmente a que está sujeta a una gran cantidad de interferencias e interrupciones que pueden estar relacionadas tanto con pensamientos, sentimientos y experiencias, así como con una gran cantidad de factores, biomecánicos, bioquímicos y bioeléctricos (Chaitow, et al., 2002; Lorig, 2007). Así mismo, la complejidad que existe para lograr el adecuado equilibrio de la química respiratoria se ve acrecentada por la influencia que sobre este proceso tiene la actividad del sistema cardiovascular.

Como es sabido, el sistema cardiovascular sirve de vehículo para que el intercambio de gases anteriormente descrito pueda ser realizado (Berntson, Quigley & Lozano, 2007). Sin embargo, su funcionamiento está constantemente influido por una gran variedad de factores psicológicos y físicos, los cuales se amalgaman para conformar una intrincada red de subsistemas regulatorios centrales y periféricos notablemente influidos por variables emocionales. Al final, estos subsistemas determinan no solo el trabajo cardíaco, sino también, y de manera importante, el proceso de respiración. De esta forma, el estudio de uno u otro sistema debe hacerse considerando siempre la existencia de sus influencias mutuas y que ambos, al ser esenciales para la vida, participan de manera compleja en una gran cantidad de procesos emocionales y adaptativos encaminados a asegurar la sobrevivencia del organismo. De manera general,

estas relaciones están reflejadas en un proceso fisiológico conocido como la Arritmia del Seno Respiratorio.

### **B) Mecánica de la respiración, Arritmia del Seno Respiratorio y Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca**

La Arritmia del Seno Respiratorio (ASR) hace referencia a la oscilación de la actividad cardíaca relacionada con el ritmo de la respiración: durante la inspiración se eleva, mientras que en la exhalación disminuye (Litchfield, 2003; Lorig, 2007). Estas oscilaciones son conocidas como Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) y están controladas respectivamente por una reducción o incremento temporal de la influencia parasimpática vagal sobre el corazón. Así pues, y debido a que la ASR surge de la inhibición respiratoria de la actividad vagal, comúnmente se le considera como un índice del control de este nervio sobre el corazón (Pu, Schmeichel & Demaree, 2010).

Las oscilaciones que se presentan en la frecuencia cardíaca se han asociado con determinada activación emocional y fisiológica, de tal forma que incrementos en la VFC son indicadores de relajación, mientras que los decrementos se relacionan con estados de tensión pudiendo llegar a desaparecer cuando el individuo experimenta niveles elevados de ansiedad, estrés o temor (Litchfield, 2003). Esto ha permitido identificar tres diferentes ondas de VFC que han probado ser indicadores sensibles de la regulación homeostática y de los cambios emocionales asociados a los estados de alerta, estrés y atención que acompañan a las respuestas autonómicas que el individuo integra ante las demandas del medio (Berntson, et al., 1997; Berntson, et al., 2007; Litchfield, 2003):

- Frecuencias Muy Bajas (VLF) 0.0033 a 0.04 Hz. Se asocian con pensamiento rumiante y con estados depresivos.
- Frecuencias Bajas (LF) 0.04 a 0.15 Hz. Se les considera indicadores de actividad simpática y por lo tanto con estados de estrés, ansiedad y temor.
- Frecuencias Altas (HF) 0.15 a 0.4 Hz. Se les conoce como la banda parasimpática de la VFC pues se relaciona con conductas de socialización y el logro de estados de salud, crecimiento y relajación.

Estas frecuencias se han utilizado como base para desarrollar entrenamientos en relajación con el objetivo de que el paciente aprenda a controlar la actividad cardiaca a través del ritmo respiratorio. Dichos entrenamientos se basan en una mecánica respiratoria cuya técnica es conocida como *respiración diafragmática* y actualmente existe una gran cantidad de terapias que la utilizan, ya sea como un medio para promover mejores estados de salud o bien, como el tratamiento principal para diferentes padecimientos que van desde alteraciones en el ritmo cardiaco, asma y dolor crónico hasta ataques de pánico u otros trastornos de ansiedad (Conrad, et al., 2007; Meuret, Wilhelm & Roth, 2004; Ritz, et al., 2010).

Al fundamentarse en la modificación de la mecánica respiratoria (ritmo, profundidad, frecuencia), las intervenciones anteriores se realizan con el objetivo de incrementar la actividad parasimpática a través de las influencias vagales sobre el corazón (Pu, et al, 2010) y tomando como referencia la medición de diferentes parámetros relacionados con la actividad de éste órgano, como la tasa cardiaca y la presión sanguínea, principalmente porque su medición resulta de fácil acceso y cuantificación (Berntson, et al., 2007), dejando de lado los parámetros químicos de la respiración como un indicador tanto de entrenamiento como de salud.

Así pues, al usar la mecánica respiratoria como la base de estas intervenciones y al medir su impacto a través de parámetros cardiacos, se ha fomentado el desconocimiento generalizado de la respiración como señal psicofisiológica, o bien, una concepción subestimada de los mecanismos, la química y la fisiología de la respiración y su influencia en el desarrollo de diferentes síndromes crónicos (Laffey & Kavanagh, 2002; Lorig, 2007). La consecuencia es que, en muchos casos, los profesionales de la salud que se dedican a entrenar o a enseñar alguna técnica de respiración podrían (al concentrarse solo en la actividad cardiaca) estar promoviendo, sin darse cuenta, un grave desequilibrio en la química respiratoria, el cual potencialmente podría conducir a una crisis fisiológica de gran magnitud (Litchfield, 2003), lo que resultaría en una complicación del cuadro, en el agravamiento de los síntomas, o en la aparición de comorbilidades en el paciente.

### C) Química respiratoria y síndromes crónicos

La influencia de la respiración sobre la actividad del sistema nervioso autónomo y en el desarrollo de síndromes crónicos ha sido establecida en la literatura científica desde hace tiempo (Courtney 2009). En esta sección se analiza cómo el desequilibrio de la química respiratoria se asocia con el desarrollo de alteraciones en la salud, con el mantenimiento de los síntomas y, en última instancia, con su tratamiento.

En primer lugar debe saberse que bajo condiciones normales la cantidad de sangre que circula hacia los tejidos está relacionada con los requerimientos metabólicos de estos. De hecho, la regulación del volumen sanguíneo aportado, está influida grandemente por los niveles del CO<sub>2</sub> que se liberan a nivel tisular como producto de la actividad metabólica. Generalmente las regiones con mayor actividad producen niveles elevados de CO<sub>2</sub>, lo que promueve la inmediata vasodilatación local y por lo tanto una facilitación del suministro del O<sub>2</sub> y la glucosa que las células necesitan para funcionar (Litchfield, 2003). Si, por el contrario, los niveles de CO<sub>2</sub> son bajos (por ejemplo como resultado de una actividad celular decrecida), entonces el pH extracelular y sanguíneo se eleva (produciendo un estado de *alcalosis*), los vasos se contraen y el O<sub>2</sub> y la glucosa se liberan en otras regiones en las que un elevado metabolismo las reclama. (Litchfield, 2003).

No obstante, en ocasiones las concentraciones de CO<sub>2</sub> en el organismo se ven alteradas por factores ajenos a la actividad metabólica, como cuando una persona ejecuta una mecánica respiratoria alterada, en la cual la ventilación es excesiva y la respiración es rápida, profunda y arrítmica. Clínicamente a este tipo de respiración se le denomina *hiperventilación* (Bradley, 2002) y se caracteriza por una rápida eliminación de CO<sub>2</sub>; aún bajo condiciones de alta actividad metabólica, lo que ocasiona un desequilibrio en la química respiratoria conocido como *hipocapnia*.

La hiperventilación es un estado fisiológico común, pues forma parte de las respuestas ordinarias del organismo ante los retos emocionales, cognitivos, ambientales y de socialización que la vida diaria le presenta (Litchfield, 2003). Sin embargo, cuando se utiliza de manera prolongada o crónica constituye una de las estrategias adaptativas

más dañinas y peligrosas, pues en poco tiempo dispara o exagera una gran variedad de importantes síntomas físicos, dolencias y deficiencias en la salud, así como alteraciones en el funcionamiento cognitivo y emocional, las cuales afectan de manera importante el funcionamiento total del individuo (Abelson, et al., 2010; Conrad, et al., 2007).

Aunado al carácter ordinario de la hiperventilación como respuesta adaptativa, está el hecho de que ésta forma de respiración es un hábito inconsciente muy común; altamente arraigado en las personas y de difícil detección. Puede ser precipitado por el estrés diario; durante eventos de defensa y elevada emocionalidad; así como durante periodos de sobrecarga de información e incluso, durante el inicio de tareas ordinarias que se realizan ya sea por iniciativa propia o bajo la instrucción de alguna figura de autoridad (Bradley, 2002; Chaitow, et al., 2002). Muchas personas hiperventilan de manera crónica durante todo el día sin percatarse de ello, algunos ante la menor señal de estrés cognitivo o emocional y en otros desafortunados casos, ser inducido por profesionistas de la salud que, al estar centrados sólo en la mecánica de la respiración, la refuerzan sin darse cuenta (Litchfield, 2003).

Lo grave del asunto es que la hipocapnia que produce la hiperventilación puede conducir rápidamente al establecimiento o exacerbación de diferentes condiciones crónicas como el asma, el síndrome de la vejiga irritada, dolor muscular, síndrome de fatiga crónica, entre otros (Chaitow, et al., 2002; Creed, 2010; Fink, 2010; Litchfield, 2003). También se ha documentado que la hipocapnia está claramente ligada al desarrollo de arritmias cardiacas tanto en individuos enfermos como en aquellos que padecen ataques de pánico (Laffey & Kavanagh, 2002).

Pero no solo eso, cuando una persona exhala más CO<sub>2</sub> del que metabólicamente es necesario, entonces pueden ocurrir alteraciones fisiológicas muy serias; como por ejemplo la instalación de estados de hipoxia (déficit de O<sub>2</sub> en los tejidos), vasoconstricción cerebral, constricción coronaria, *alcalosis* (es decir una elevación del pH sanguíneo y extracelular), déficit en la glucosa cerebral, isquemia (anemia local), constricción bronquial y visceral, desbalance de calcio, deficiencias de magnesio, fatiga, espasmo y dolor muscular (Laffey & Kavanagh, 2002; Litchfield, 2003), lo que al final complicará los síntomas existentes, generará otros nuevos que redundarán en la

presencia de síndromes de difícil diagnóstico y la instalación de estados emocionales negativos, como ansiedad y depresión crónicos.

Aún más, la alcalosis asociada a la hipocapnia por hiperventilación resulta en una inhibición de la liberación de O<sub>2</sub> por parte de la hemoglobina, por lo que se llega a una saturación de este gas en sangre y a una mala distribución del mismo hacia los tejidos. Además, el pH elevado también promueve la contractilidad y excitabilidad celular, lo que induce una mayor necesidad de O<sub>2</sub> y glucosa. Así mismo, estimula el paso de los iones de calcio (Ca) hacia el tejido esquelético y visceral lo que resulta en una incrementada tendencia al espasmo, la fatiga y el dolor muscular (Litchfield, 2003).

A nivel del funcionamiento psicológico, la hipocapnia afecta los procesos motores, perceptuales, cognitivos y emocionales de quien la padece. En la esfera cognitiva se observan deterioros en la memoria, la capacidad para tomar decisiones, procesar información, solucionar problemas, completar tareas, desarrollar un pensamiento lógico o una comunicación efectiva. En la esfera emocional se le asocia con el desarrollo de estados de aprehensión, ira, ansiedad, frustración, miedo, pánico, estrés, sentimientos de vulnerabilidad y pérdida de la autoestima, así como intensificación y escaso control de los estados emocionales (Evans, 2010; Litchfield, 2003; Philippot, et al., 2002).

Es importante resaltar que el fenómeno también se presenta en sentido contrario, es decir, una adecuada química de la respiración es fundamental para el establecimiento de la homeostasis fisiológica-conductual y básica para optimizar la salud y el desempeño del organismo. Incluso se ha documentado que los efectos de la hipocapnia pueden ser revertidos mediante el entrenamiento respiratorio encaminado a establecer una adecuada química respiratoria (Conrad, et al., 2007; Laffey & Kavanagh, 2002).

#### **D) Aplicaciones del conocimiento**

Desgraciadamente, en la práctica clínica es más común que se preste mayor atención al establecimiento de una buena mecánica respiratoria que a la promoción del adecuado equilibrio químico respiratorio. Esto sucede principalmente por el desconocimiento, hasta cierto punto generalizado, por parte de los profesionales de la psicología, de las

consecuencias de la hiperventilación en los pacientes, y de los beneficios para ellos de entrenar el adecuado intercambio de gases (Courtney, 2009).

Así, el objetivo principal de las terapias de respiración debería ser contrarrestar el ritmo rápido, profundo e irregular con el que los pacientes respiran (especialmente cuando presentan síntomas de estrés o ansiedad), pues esta condición es la que antecede al desarrollo de hiperventilación y la consecuente hipocapnia (Conrad, et al., 2007). El logro de un mejor proceso respiratorio promueve los siguientes beneficios:

- a) *Beneficios cognitivos*: mejoría de la memoria, del pensamiento, de las habilidades para resolver problemas y de la concentración.
- b) *Beneficios emocionales*: reducción de la ansiedad, mejoría en la capacidad para manejar el estrés y la ira, así como para decrecer la fatiga, incrementar la alerta y la presteza.
- c) *Beneficios para la salud*: reducción de la tensión muscular y del dolor físico; facilitación del acceso a estados de relajación, incrementos en la adherencia terapéutica, maximización de los resultados de otras intervenciones y reducción en el uso de medicamentos.

No debe olvidarse que para lograr el adecuado equilibrio químico de la respiración, es necesario entrenar la mecánica respiratoria, por lo que la estrategia de intervención debe focalizarse en:

- Mejorar el ritmo de la respiración (principalmente evitando la retención y los suspiros)
- Disminuir la tasa respiratoria
- Promover la respiración profunda (mediante la respiración diafragmática, en vez de la torácica)
- Estimular la respiración nasal
- Enseñar la relajación de los músculos durante la exhalación y a reducir la actividad muscular colateral.

Respecto a las estrategias específicas recomendadas para la modificación de la química respiratoria, la utilización de equipos de capnometría parece ser la mejor opción,

pues con ellos pueden realizarse intervenciones de retroalimentación biológica basadas directamente en el monitoreo del CO<sub>2</sub> exhalado por el paciente al final de la espiración. El objetivo será que el paciente logre modificar de manera voluntaria la cantidad exhalada del gas (Nagler & Krauss, 2008). Otra opción que se ha utilizado con éxito es el Método de Respiración Buteyko (MRB), el cual es una terapia de la respiración basada en ejercicios de modulación y retención del aire usada para tratar una amplia variedad de trastornos asociados con la hiperventilación y la presencia de hipocapnia (Courtney, 2008).

Sin importar la técnica, es importante que el terapeuta considere que para facilitar el éxito en la adquisición del equilibrio químico de la respiración el paciente necesita aprendizajes que le permitan (Litchfield, 2003):

1. Comprender la fisiología de la respiración y su relación con el establecimiento de estados de salud física y emocional.
2. Evaluar su actividad respiratoria tanto en descanso como en el contexto de diferentes tipos de retos, tomando conciencia de cuando hiperventila y evitando hacerlo siempre que pueda.
3. Identificar las sensaciones que experimenta cuando hiperventila, de tal manera que pueda estar alerta de ellas y modificarlas.
4. Identificar la experiencia fisiológica de una respiración desequilibrada con una equilibrada.
5. Entrenar los mecanismos de respiración: ritmo, volumen, tasa, resistencia y lugar (torácica o abdominal).
6. Instaurar estrategias profilácticas (deliberadas) para evitar o prevenir la hiperventilación.
7. Configurar nuevos patrones de respuestas fisiológicas-conductuales defensivas que no incluyan la hiperventilación.
8. Generar nuevos patrones de respiración que normalicen la química de la *respiración* en diferentes circunstancias de la vida.

De esta forma, el entrenamiento para modificar la química y la mecánica de la respiración implica en primer lugar educar al paciente sobre la hiperventilación y sus

consecuencias sobre la salud; el aprendizaje de técnicas que le permitan una mejor mecánica y química respiratoria; modificar los hábitos relacionados con estilos de enfrentamiento que implican hiperventilar y finalmente, reconocer los beneficios emocionales y físicos de aprender a generar una adecuada química respiratoria y la plenitud espiritual que la acompaña.

Los beneficios de tales intervenciones se han documentado en diferentes partes (Alexander, et al., *En prensa*; Arsenault, et al., 2013; Conrad, et al., 2007; Song, et al., 2014), por lo que constituyen un adecuado referente para la práctica clínica y la investigación de los psicólogos que trabajan con personas que padecen síndromes crónicos.

## CONCLUSIÓN

La atención psicológica de personas que sufren padecimientos crónicos se ha realizado desde hace tiempo con buenos resultados. En la actualidad el conocimiento de las relaciones que existen entre la mente y el cuerpo ha posibilitado la creación de nuevos modelos teóricos que consideran al ser humano como una unidad indivisible, en la que los factores psicológicos y fisiológicos conviven de manera indisoluble para conformar la personalidad del individuo en un proceso bidireccional interminable.

La aplicación de técnicas psicofisiológicas de intervención basadas en la respiración, exige que el psicólogo o el profesionalista de la salud que las aplica posea una visión amplia, que le permita considerar adecuadamente la participación interactiva de los sistemas autonómicos, endócrinos e inmunológicos, y su papel en la integración de las conductas del individuo; en especial aquellas asociadas con las respuestas adaptativas ante las demandas del medio (Ritz et al., 2010). El cuerpo teórico que permita explicar satisfactoriamente como se relacionan los anteriores sistemas para generar estados de salud-enfermedad está en proceso de formación y es de esperarse que un futuro próximo tengamos modelos teóricos satisfactorios, de los que se desprendan intervenciones con un sólido fundamento teórico.

Así pues, como psicólogos debemos asumir el reto de profundizar en el estudio de los mecanismos psicofisiológicos que subyacen a estas relaciones, adquiriendo el

compromiso de generar el adecuado marco teórico que permita aprovechar la intervención multidisciplinaria en favor de nuestros pacientes. Por lo tanto, debemos profundizar en nuestros conocimientos psicofisiológicos de tal manera que podamos entender cabalmente los procesos endócrinos, inmunes y genéticos que conforman las conductas de los individuos y cómo estos procesos influyen en sus estados de salud enfermedad. El desarrollo de una perspectiva multicausal, tanto para entender procesos de salud como de enfermedad, es de vital importancia para todos aquellos involucrados en la atención clínica de pacientes crónicos, en donde además se debe reconocer que entre la actividad nerviosa central y periférica existen numerosas relaciones bidireccionales que son la base de la conducta y la experiencia, así como de todo estado de salud.

Respecto a la respiración como sistema psicofisiológico, la investigación no ha sido tan fructífera como la realizada con otros sistemas, principalmente el cardiaco o el electrodérmico. Un reto actual para los interesados en este sistema es establecer claramente qué cambios en la respiración se asocian con qué estados emocionales y qué cambios son los que aportan mayores beneficios (Conrad, et al., 2007).

A pesar de ello, sabemos claramente que un adecuado proceso de entrenamiento en respiración debe incluir tanto el mejoramiento de la mecánica como de la química respiratoria, y que al considerar ambos aspectos en nuestras intervenciones y en nuestros estudios, podremos ofrecer a los pacientes una mejor opción de tratamiento y una mayor integración de los aspectos mente-cuerpo en favor del logro de estados de salud más integrales.

## REFERENCIAS

- Abelson, J.L., Khan, S. & Giardino, N. (2010) HPA axis, respiration and the airways in stress—A review in search of intersections. *Biological Psychology* 84: 57-65.
- Alexander, J., Anderson, A., Henderson, S. (En prensa). Musculoskeletal physiotherapists' use of psychological interventions: a systematic review of therapists' perceptions and practice. *Physiotherapy*. doi:10.1016/j.physio.2014.03.008.
- Arsenault, M., Ladouceur, A., Lehmann, A., Rainville, P. & Piché, M. (2013). Pain modulation induced by respiration: Phase and frequency effects. *Neuroscience*, 252: 501-511.
- Berntson, G. G., Bigger, J. T., Eckberg, D. L., Grossman, P., Kaufmann, P. G., Malik, ... van der Molen, M.W. (1997). Heart rate variability: Origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*, 34, 623–648.
- Berntson, G.G., Quigley, K.S. & Lozano, D. (2007) Cardiovascular psychophysiology. En: J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary & G.G. Berntson, (Eds.) *Handbook of psychophysiology* (pp.182-210). New York, USA: Cambridge University Press
- Bradley, D. (2002) Patterns of breathing dysfunction in hyperventilation syndrome and breathing pattern disorders. En: L. Chaitow, D. Bradley & C. Gilbert (Eds.) *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders*. (pp. 43-60). London, GB: Harcourt Publishers Limited.
- Bradley, L.A., McKendree-Smith, N.L. & Cianfrini, L.R. (2003). Cognitive-Behavioral therapy interventions for pain associated with chronic illnesses. *Seminars in Pain Medicine*, 1 (2), 44-54.
- Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. (2002) *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders* [Preface]. London, GB: Harcourt Publishers Limited.
- Conrad, A., Müller, A., Doberenz, S., Kim, S., Meuret, A.E., Wollburg, E. & Roth, W.T. (2007) Psychophysiological effects of breathing instructions for stress management. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 32: 89-98.
- Courtney, R. (2008). Strengths, weaknesses, and possibilities of the Buteyko Breathing Method. *Biofeedback*, 36(2): 59-63.
- Courtney, R. (2009). The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 12: 78-85. doi:10.1016/j.ijosm.2009.04.002
- Creed, F. (2010). Somatic Disorders. En: G. Fink (Ed.) *Stress consequences: Mental, Neuropsychological and socioeconomic*. (pp. 341-343). San Diego CA, USA: Academic Press.
- Evans, K.C. (2010) Cortico-limbic circuitry and the airways: Insights from functional neuroimaging of respiratory afferents and efferents. *Biological Psychology*, 84, 13-25
- Fink, G. (2010) Introduction to stress consequences. En: G. Fink (Ed.) *Stress consequences: Mental, Neuropsychological and socioeconomic*. (pp. vii-x). San Diego CA, USA: Academic Press.
- Hegde, S.V., Adhikari, P., Subbalakshmi, N.K., Nandini, M., Rao, G.M. & D'Souza, V. (2012) Diaphragmatic breathing exercise as a therapeutic intervention for control of oxidative stress in type 2 diabetes mellitus. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 18:151-153. doi:10.1016/j.ctcp.2012.04.002
- Kemp, H.A. & Quintana, S.D. (2013). The relationship between mental and physical health: insights from the study of heart rate variability. *International Journal of Psychophysiology*, 89, 288-296. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.06.018>

- Laffey, J. G., & Kavanagh, B. P. (2002). Hypocapnia. *New England Journal of Medicine*, 347, (1) 43-53.
- Lee, S.J., Lee, S.M., Lee, Y.J., Cornélissen, G., Otsuka, K. & Halberg, S. (2003). Effects of diaphragmatic breathing on ambulatory blood pressure and heart rate. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 57, 87s-91s. doi:10.1016/j.biopha.2003.08.011.
- Litchfield, P.M. (2003) A brief overview of the chemistry of respiration and the breathing hearth wave. *California Biofeedback*, 19 (1), 1-11.
- Lorig, T.S. (2007) The respiratory system. En: J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary & Bernston, G.G. (Eds.) *Handbook of psychophysiology* (pp. 231-244). New York, USA: Cambridge University Press.
- Martin, L.S., Kerr, L.K., Bartley, J.E., Kuhn, L.B., Palit, S., Terry, L.E., ..., Rhudy, L.J. (2012) Respiration-induced hypoalgesia: Exploration of potential mechanisms. *The Journal of Pain*, 13(8): 755-763. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2012.05.001>
- McCracken, L.M. & Gutiérrez-Martínez, O. (2011) Process of change in psychological flexibility in an interdisciplinary group-based treatment for chronic pain based on Acceptance and Commitment Therapy. *Behavior Research and Therapy* (49): 267-274
- Meuret, A.E., Wilhelm, F.H. & Roth, W.T. (2004) Respiratory feedback for treating panic disorder. *JCLP/In session*, 60 (2), 197-207.
- Morley, S. (2011). Efficacy and effectiveness of cognitive behavior therapy for chronic pain: progress and some challenges. *Pain*, 152: S99-S106.
- Nagler, J. & Krauss, B. (2008). Capnography: a valuable tool for airway management. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 26(4), 881-897. doi:10.1016/j.emc.2008.08.005
- Nicholas, M.K. (2014) Expanding access to effective psychologically based treatments: training nurse practitioners yields dividends [Commentary]. *Pain*, 155: 1679-1680.
- Philippot, P., Chapelle, C. & Blairy, S. (2002). Respiratory feedback in the generation of emotion. *Cognition & Emotion*, 16, 605-627.
- Pu, J., Schmeichel, B.J. & Demaree, H.A. (2010). Cardiac vagal control predicts spontaneous regulation of negative emotional expression and subsequent cognitive performance. *Biological Psychology*, 84, 531-540.
- Ritz T., Kullowatz A., Goldman M.D., Kannies F., Magnussen, H. & Dahme, B. (2010). Emotional reactivity of the airways in asthma: Consistency across emotion-induction techniques and emotional qualities. *Biological Psychology* 84. 74-81.
- Song, Y., Lu, H., Chen, H., Geng, G. & Jing, W. (2014). Mindfulness intervention in the management of chronic pain and psychological comorbidity: A meta-analysis. *International Journal of Nursing Sciences*, 1(2): 215-232.
- Thorn, B.E., Pence, L.B., Ward, L.Ch., Kilgo, G., Clemens, K.L., Cross, T.H., Davis, A.M. & Tsui, P.W. (2007) A randomized clinical trial of targeted cognitive behavioral treatments to reduce catastrophizing in chronic headache sufferers. *The Journal of Pain*, 8(12): 938-949.